

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02202420  
PUBLICATION DATE : 10-08-90

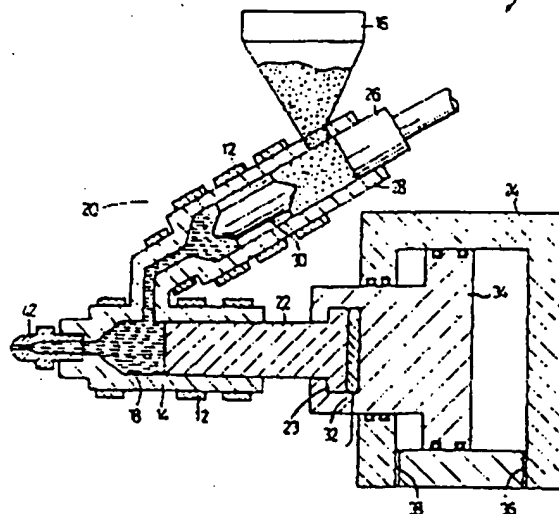
APPLICATION DATE : 31-01-89  
APPLICATION NUMBER : 01021791

APPLICANT : SODICK CO LTD;

INVENTOR : ODATE TAKAO;

INT.CL. : B29C 45/77 B29C 45/53 G01L 7/00

TITLE : PRESSURE MEASURING DEVICE OF  
PLASTICIZING MATERIAL IN  
INJECTION MOLDING AND INJECTION  
MOLDING MACHINE



ABSTRACT : PURPOSE: To precisely measure the pressure of a plasticizing material in both a measuring process and injection process by measuring the pressure of the plasticizing material by a pressure sensor arranged on the rear or the front of an injection plunger.

CONSTITUTION: A plasticizing material melted and plasticized by a preplasticizing mechanism 20, for example, molten resin is sent to a resin rich area 18 from the preplasticizing mechanism and a ram 34 and injection plunger 22 are moved backward to an initial position. Then even after filling of the resin rich area 18 with the molten resin, the preplasticizing mechanism 20 keeps sending the molten resin and the injection plunger 22 is pressed rightward by force of the molten resin. The resin pressure pressing the injection plunger 22 rightward presses a pressure sensor 32 of the rear of the injection plunger and the resin pressure is measured by the pressure sensor. The pressure of the plasticizing material in a measuring process is obtained easily in this manner. The resin pressure in the injection process acts upon the injection plunger 22 as reaction force, measured by the pressure sensor 32 of the rear of the injection plunger and also a variation of the resin pressure is secured reliably.

COPYRIGHT: (C) JPO

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-202420

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)8月10日

B 29 C 45/77

7639-4F

45/53

8824-4F

G 01 L 7/00

A

7507-2F

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全7頁)

⑭ 発明の名称 射出成形での可塑材料の圧力測定方法および射出成形機

⑯ 特 願 平1-21791

⑰ 出 願 平1(1989)1月31日

⑱ 発 明 者 大 館 隆 夫 石川県松任市旭丘1-14 株式会社ソディック金沢MA事業部内

⑲ 出 願 人 株式会社ソディック 神奈川県横浜市港北区新横浜1丁目5番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 薬科 孝雄

明 細 書

1. 発明の名称

射出成形での可塑材料の圧力測定方法  
および射出成形機

2. 特許請求の範囲

- (1) 射出プランジャの背後で射出プランジャ、ラム間に設けた圧力センサーによって、樹脂溜りの可塑材料の圧力を測定する射出成形での可塑材料の圧力測定方法。
- (2) 射出プランジャ前面に設けた圧力センサーによって、樹脂溜りの圧力を測定する射出成形での可塑材料の圧力測定方法。
- (3) 射出プランジャ側面に圧センサーを設け、射出プランジャに生じた軸線方向の歪から樹脂溜りの可塑材料の圧力を測定する射出成形での可塑材料の圧力測定方法。
- (4) 射出プランジャの背後でラムにチャンバを設け、このチャンバに作動媒体を封止するとともに、射出プランジャ背面に圧力センサーを設け、樹脂溜りの可塑材料の圧力を、作動媒体に生じた反

力として、圧力センサーが測定する射出成形での可塑材料の圧力測定方法。

(5) 射出プランジャの前進に伴って、プランジャシリング前部の樹脂溜りの可塑材料をプランジャシリングから金型のキャビティに射出する射出成形機において、

射出プランジャ背面に圧力センサーを設け、この圧力センサーによって樹脂溜りの可塑材料の圧力を測定可能に構成されたことを特徴とする射出成形機。

(6) 射出プランジャの前進に伴って、プランジャシリング前部の樹脂溜りの可塑材料をプランジャシリングから金型のキャビティに射出する射出成形機において、

射出プランジャの前面に設けた取付け孔内に圧力センサーを収納し、圧力センサーのリード線の挿通孔を取付け孔底部で、取付け孔に連通し、この圧力センサーによって樹脂溜りの可塑材料の圧力を測定可能に構成されたことを特徴とする射出成形機。

(7) 射出プランジァの前進に伴って、プランジァシリング前部の樹脂溜りの可塑材料をプランジァシリングから金型のキャビティに射出する射出成形機において、

射出プランジァ側面に圧センサーを設け、射出プランジァに生じた軸線方向の歪から樹脂溜りの可塑材料の圧力を測定可能に構成されたことを特徴とする射出成形機。

(8) 射出プランジァの前進に伴って、プランジァシリング前部の樹脂溜りの可塑材料をプランジァシリングから金型のキャビティに射出する射出成形機において、

射出プランジァのヘッドをラムのチャンバ内に収納し、ヘッドの背後でチャンバに作動媒体を封止するとともに、射出プランジァ背面に圧力センサーを設けたことを特徴とする射出成形機。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

この発明は、射出プランジァの前進に伴って、射出シリング前方の樹脂溜りの可塑材料を射出す

る射出成形における可塑材料の圧力測定方法および射出成形機に関する。

#### (従来の技術)

射出成形において、樹脂(プラスチック)のような可塑材料は、加熱熔融され、加圧下で金型のキャビティ内に射出され、冷却後、成形品としてキャビティから取り出されている。また、最近ではセラミックのような新素材も水、樹脂等を介在物として可塑化され、成形加工されている。そして、成形加工においては、バラツキのない一定品質の成形品を成形することが必要とされている。特に、技術的に高度化、精密化された産業界においては、一定品質の成形品の必要性は高い。そのため、従来技術にあっては、外乱に対して一定の条件(最適条件)を維持するように、機械的成形条件(射出圧力、射出速度、射出量、加熱温度、スクリー回転速度、背圧、保圧等)をクローズドループ制御等によってコンピュータ制御している。

しかし、可塑材料自身の変動が最適条件の維持

を難しくしている。たとえば、同一可塑材料でも、ロット毎に材料粒子の大きさ、固有粘度にバラツキがある。また、乾燥ムラによる含有水量のバラツキによって、粘度のバラツキが生じる。そして、可塑材料自身の変動に応じて、キャビティ内の可塑材料の流れ速度、圧力分布、固化層の発生仕方等が、変化する。そのため、成形サイクルにおいて、機械的成形条件を一定に維持しても、成形品の寸法のバラツキ、外観のバラツキ、隙間不良が生じ、不良品の発生を完全に防止することが難しい。

そのため、計量工程、射出工程において、可塑材料の圧力を正確に測定し、可塑材料の圧力の変動に応じて、機械的成形条件(射出圧力、射出速度、射出量、加熱温度、スクリー回転速度、背圧、保圧等)を制御することが重要視されている。

射出プランジァまたはスクリーの前進時において、射出シリングに供給される加圧媒体、たとえば、加圧油の発生源での油圧を検出して、計量

工程、射出工程での可塑材料の圧力を間接的に求める測定方法が一般に行なわれている。

また、ノズル、プランジァシリング前部の、いわゆる、樹脂溜りやスクリー背面に圧力センサーを配置して、可塑材料の圧力を測定する方法も知られている。

#### (発明が解決しようとする課題)

しかしながら、発生源での加圧媒体の圧力から可塑材料の圧力を求める方法では、管路抵抗、バルブ抵抗、ピーク圧、脈動等の不確定要素によって、加圧媒体の圧力変動が、可塑材料の圧力変動に十分対応できない。そのため、可塑材料の圧力変動が正確に把握できず、可塑材料の圧力が正確に測定できない。

これに対して、ノズル、プランジァシリング前部の樹脂溜りに圧力センサーを配置し、圧力センサーによって、可塑材料の圧力を測定する方法では、可塑材料の圧力を直接測定できるため、不確定要素に影響されず、可塑材料の圧力が正確に測定でき、可塑材料の圧力変動も迅速、容易に把握

される。ここで、ノズル、ブランジャシリングの肉厚が薄いため、ノズル、ブランジャシリングの外周に圧力センサーを固定し、ノズル、ブランジャシリングの壁部を貫通して圧力センサーが配設される。しかし、可塑材料の圧力が圧力センサーを外方に押圧しているため、このような構成では、圧力センサーが、可塑材料の圧力によって、ノズル、ブランジャシリングの壁部から抜け落ちる虞れがある。また、圧力センサーの取付け孔から、いわゆる樹脂漏れが生じやすい。そのため、抜け落ち、樹脂漏れを防止した構造としなければならず、構造的に複雑化する。さらに、取付け位置も限定され、保守管理も容易でなく、耐久性においても問題がある。

さらに、スクリュウの背面にロードセルのような圧力センサーを配置した構成では、可塑材料、圧力センサー間に、スクリュウおよび機構物が長く存在する。そして、スクリュウ、機構物がかなりに質量を持ち、弾性歪、部材間のクリアランスのために、衝撃荷重が発生して、圧力センサーに

作用する。そのため、圧力センサーの測定値が、衝撃荷重の影響で不正確になりやすい。また、慣性の影響によっても、測定値が不正確になる。従って、可塑材料の圧力が正確に測定できない。

この発明は、構造的に複雑化することなく、計量工程、射出工程の双方において、可塑材料の圧力が正確に測定できる射出成形での可塑材料の圧力測定方法および射出成形機に関する。

(課題を解決するための手段)

この目的を達成するために、この発明では、ブランジャ射出方式を採用し、射出ブランジャ背面または射出ブランジャ前面に配設した圧力センサーによって、可塑材料の圧力を測定している。また、射出ブランジャ側面に配設した歪センサーから可塑材料の圧力を測定してもよい。

(作用)

この発明では、スクリュウを使用せずにブランジャ射出方式を採用しているために、衝撃荷重の発生が抑制され、正確な圧力測定が可能となる。

また、加圧油のような圧力媒体の圧力から可塑

材料の圧力を間接的に測定しているのでなく、射出ブランジャ前面の可塑材料の圧力を直接またはできるだけ接近した地点で測定しているため、管路抵抗、パルプ抵抗、ピーク圧、脈動等の不確定要素の影響が排除され、可塑材料の圧力が正確に測定できる。

(実施例)

以下、図面を参照しながらこの発明の実施例について詳細に説明する。

第1図に示すように、この発明によれば、射出成形機10はブランジャ射出方式に構成されている。つまり、射出成形機10は、バンドヒータ12の造装されたブランジャシリング14と、ホッパー18に供給された可塑材料、たとえば、樹脂を加熱、溶融し、溶融樹脂を加熱シリング上部の、いわゆる樹脂溜り18に送るプリブラ機構20と、射出ブランジャ22を駆動自在に収納した射出シリング24とを備えている。実施例では、プリブラ機構20は、ブランジャ28を持つブランジャ方式に構成されているが、スクリュウ方式としてもよい。

プリブラ機構20は公知の構成をしており、バンドヒータ12が、プリブラ機構の加熱シリング28の回りにも配設されている。ホッパー18に供給された樹脂は、加熱シリング28、トービード30によって均一に加熱、溶融され、プリブラ機構のブランジャ28の前進に伴って、樹脂溜り18に送られる。

射出ブランジャ22のヘッド23は、ラム34内に配置され、ヘッドの背後に、圧力センサー32が配設されている。実施例では、圧力センサー32として、ロードワッシャーが利用されているが、ロードワッシャー以外の圧力センサーを利用してもよい。ラム34は、射出シリング24内に駆動自在に配設され、加圧媒体、たとえば加圧油が流路36から射出シリング24に供給されると、加圧油はラムを左方に押圧する。

ここで、射出ブランジャ22のヘッド23がラム内に配置され、ヘッドの背面でラム内に圧力センサー32が配設されているため、ラム34が左方に押圧されると、ラムは、圧力センサー32を介して、射出ブランジャ22を押圧し、射出ブランジャを伴

って左方に移動する。つまり、ラム34、射出ブランチ22が一体的に前進する。

また、別の流路38から、加圧油を射出シリンダ24に供給すれば、ラム34、射出ブランチ22は、一体的に右方に移動して、初期位置に後退する。

この発明では、圧力センサー32が射出ブランチ22の背面に配設されて、射出ブランチ22、ラム間に介在されている。そして、この圧力センサー32によって、計量工程、射出工程での樹脂、セラミック等の可塑材料の圧力が、以下のようにして測定される。

まず、プリプラ機構20で熔融、可塑化された可塑材料、たとえば、熔融樹脂が、プリプラ機構から樹脂溜り18に送られて、ラム34、射出ブランチ22を初期位置に後退させる。そして、樹脂溜り18に熔融樹脂が充填した後も、プリプラ機構20は熔融樹脂を送り続け、熔融樹脂の圧力(樹脂圧)によって、射出ブランチ22は右方に押される。射出ブランチ22を右方に押す樹脂圧は、射出ブランチ22背面の圧力センサー32を押し、圧力セン

サーによって、樹脂圧が測定される。

このように、射出ブランチ22背面の圧力センサー32が可塑材料の圧力を測定することによって、計量工程における可塑材料の圧力が容易に求められる。そして、この発明では、射出ブランチ22方式を採用し、樹脂溜り18の熔融可塑材料、圧力センサー32間に射出ブランチ22が介在しているにすぎないため、衝撃荷重、慣性の発生が抑制され、可塑材料の圧力が正確に測定できる。また、射出シリンダ24に供給される加圧油のような作動流体の圧力から可塑材料の圧力を求める公知の測定方法とは異なり、このような測定方法では、管路抵抗、バルブ抵抗、ピーク圧、脈動等の不確定要素の影響が排除できる。そのため、この点からも、可塑材料の圧力が正確に求められる。

圧力センサー32が予め設定した所定値に達すると、プリプラ機構20が停止され、プリプラ機構から樹脂溜り18への熔融樹脂の送りが中断される。

熔融樹脂の送りが中断されると、加圧油が流路38を介して射出シリンダ24に供給され、ラム34は

射出ブランチ22を伴って前進し、樹脂溜り18の熔融樹脂は、ノズル42を介して金型のキャビティ(図示しない)に射出される。なお、図示しないが、プリプラ機構20、樹脂溜り18間の流路に逆止弁が設けられて、射出工程での樹脂溜りからプリプラ機構への逆流を防止している。この射出工程における樹脂圧は、反力として射出ブランチ22に作用し、射出ブランチ22背面の圧力センサー32で測定され、樹脂圧の変動も確実に把握される。

このように、射出工程においても、計量工程と同様に、不確定要素、衝撃荷重、慣性の影響をいずれも排除、抑制して、可塑材料の圧力(たとえば、樹脂圧)が正確に測定される。また、射出ブランチ22背面に圧力センサー32を配設すれば足り、射出成形機10は構造的になんら複雑化しない。

上記実施例では、射出ブランチ22の背面に設けた圧力センサー32によって、可塑材料の圧力を求めているが、第2図に示すように、圧力センサー132を射出ブランチ22の前面に設け、この圧

力センサーによって、可塑材料の圧力を測定してもよい。このように、圧力センサー132を射出ブランチ22の前面に設けた構成では、不確定要素、衝撃荷重、慣性の影響を完全に排除した状態で、樹脂溜りの可塑材料の圧力が直接測定でき、極めて正確な測定が可能となる。

また、圧力センサー32を射出ブランチ22の前面に設ける構成では、射出ブランチ22の軸線方向に十分な肉厚があるため、圧力センサー132は、貫通孔でなく、盲孔状の取付け孔44に取納される。そのため、可塑材料の圧力が、圧力センサー132を押圧しても、圧力センサーの抜け落ちる虞れは全くない。

さらに、可塑材料の圧力が、圧力センサー132を取付け孔44の底部に押圧すればするほど、圧力センサー132は取付け孔44の底部を密着され、十分な密着が圧力センサー、取付け孔の底部間に確保される。ここで、圧力センサーのリード線46の挿通孔は、通常、取付け孔の底部で取付け孔に通過されている。そのため、リード線46の挿通孔が

十分に封止され、リード線48を介した樹脂漏れも十分に防止でき、保守も易となる。このように、圧力センサー32の抜け落ち、樹脂漏れを考慮することなく構成できるため、射出成形機10の構成が簡単化される。

そして、圧力センサー132は、樹脂溜りに僅かに露出していれば足り、可塑材料の圧力の作用面を小さく設定できるため、耐久性にすぐれるとともに、3000～5000Kg/平方cmといった高い圧力の測定も可能となる。

樹脂溜り18の可塑材料の圧力に比例して、射出プランジャ22が、軸線方向に歪む。そのため、第3図に示すように、射出プランジャ22の歪みを検出する歪みセンサー232を射出プランジャ22の側面に配設してもよい。この構成においても、射出プランジャ22の歪みから樹脂溜り18の可塑材料の圧力が、上記実施例と同様に、不確定要素、衝撃荷重の影響を排除、抑制して、計量工程、射出工程の双方において、正確に測定できる。また、可塑材料の圧力そのものを測定せず、射出プランジ

ャ22の歪みから可塑材料の圧力を測定するこの構成では、高い圧力が歪みセンサー232に作用しないため、耐久性にすぐれた構成が得られる。

また、圧力センサーに比較して廉価な歪みセンサー232を利用するため、安価な射出成形機10が得られる。

さらに、歪みセンサー232は、射出プランジャに高精度の加工を加えることなく、射出プランジャ22の側面に容易に取付けられる。そのため、構造的に複雑化しない。また、射出プランジャのストローク変更等の設計変更、射出プランジャの交換をすることなく、公知の射出成形機をこの発明の射出成形機10に改造できる。

なお、第2図、第3図に示す実施例では、射出プランジャ22、ラム34を分離して構成する必要がないため、第1図の実施例とは異なり、射出プランジャ、ラムは一体化できる。

また、第4図に示すように、射出プランジャのヘッド23の背後でラム34にチャンバ48を設け、このチャンバに作動媒体、たとえば、作動油を封止

するとともに、圧力センサー322を射出プランジャ背面に配設した構成としてもよい。この構成においては、樹脂溜り18の可塑材料の圧力が、射出プランジャ22に作用して、射出プランジャを右方に押圧すると、ラムのチャンバ48の作動油が押圧され、射出プランジャを押し返す。そのため、樹脂溜り18の可塑材料の圧力が、反力として、射出プランジャ背面の圧力センサー322で測定される。

この構成においても、不確定要素、衝撃荷重、慣性の影響が排除、抑制され、樹脂溜り18の可塑材料の圧力が正確に測定できる。また、この構成では、第2実施例と同様に、圧力の作用面が小さくて足りるため、耐久性にすぐれた構成が得られるとともに、高い圧力の測定が可能となる。

なお、第1図、第3図、第4図に示す実施例では、圧力センサー32、332、歪みセンサー232が、高圧の可塑材料に接触せず、可塑材料の温度の影響を受けないため、耐久性にすぐれた構成が得られる。

上述した実施例は、この発明を説明するためのものであり、この発明を何等限定するものでなく、この発明の技術範囲内で変形、改造等の施されたものも、全てこの発明に包含されることはいうまでもない。

#### 〔発明の効果〕

上記のように、この発明によれば、この発明では、プランジャ射出方式を採用し、射出プランジャ背面または射出プランジャ前面に配設した圧力センサーや射出プランジャ側面に配設した歪みセンサーによって、可塑材料の圧力を測定している。

このような可塑材料の圧力測定方法においては、プランジャ射出方式としているため、衝撃荷重、慣性の発生が防止、抑制され、正確な圧力測定が可能となる。

また、加圧油のような圧力媒体の圧力から可塑材料の圧力を間接的に測定しているのではなく、射出プランジャ前部の可塑材料の圧力を直接またはできるだけ接近した地点で測定しているため、管路抵抗、バルブ抵抗、ピーク圧、脈動等の不確定

要素の影響が排除され、可塑材料の圧力が正確に測定できる。

さらに、圧力センサー、歪センサーは容易に配設でき、射出成形機が構造的に複雑化する虞れない。

また、圧力センサー、歪センサーが可塑材料の温度の影響を受けない位置に配設できるため、耐久性にすぐれた構成が得られる。

特に、圧力センサーを射出プランジヤの前面に設けた構成では、不確定要素、衝撃荷重、慣性の影響を完全に排除した状態で、可塑材料の圧力が直接測定でき、極めて正確な測定が可能となる。この構成では、圧力センサーは、貫通孔でなく、盲孔状の取付け孔に収納できるため、可塑材料の圧力が、圧力センサーを押圧しても、圧力センサーの抜け落ちる虞れは全くない。さらに、可塑材料の圧力が、圧力センサーを取付け孔の底部に押圧すればするほど、圧力センサーが取付け孔の底部を密着して、十分な液密が確保される。そのため、圧力センサーのリード線を介した樹脂漏れも十

分に防止され、保守も容易となる。また、圧力センサーは、樹脂溜りに僅かに露出していれば足り、可塑材料の圧力の作用面を小さく設定できるため、耐久性にすぐれるとともに、3000~5000Kg/平方cmといった高圧力の測定も可能となる。

歪みセンサーを射出プランジヤの側面に配設した構成においても、高い圧力が歪みセンサーに作用しないため、耐久性にすぐれた構成が得られるとともに、歪みセンサーは、比較的廉価であるため、安価に構成できる。また、歪みセンサーは、射出プランジヤに高精度の加工を加えることなく、射出プランジヤの側面に容易に取付けられるため、射出プランジヤの設計変更、交換なしに、公知の射出成形機をこの発明の射出成形機に改造できる。

また、射出プランジヤのヘッドの背後でラムに設けたチャンバ内の封止作動媒体を介して、射出プランジヤ背面の圧力センサーで、可塑材料の圧力を測定する構成においても、圧力の作用面が小さくて足りるため、耐久性にすぐれた構成が得

られるとともに、高圧力の測定が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施例に係る射出成形機の要部の縦断面図、

第2図ないし第4図は、別実施例に係る射出成形機の要部の各部分縦断面図である。

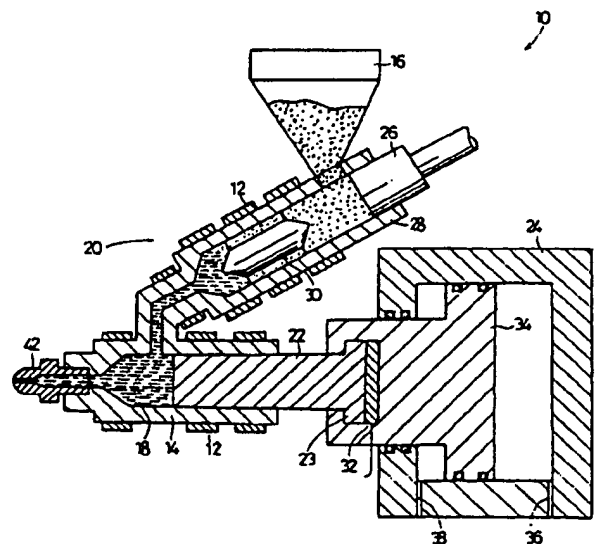
10: 射出成形機、14: プランジヤシリンダ、18: 樹脂溜り、20: プリブラ機構、22: 射出プランジヤ、23: 射出プランジヤのヘッド、24: 射出シリンダ、32, 32', 32'': 圧力センサー、232: 歪センサー、42: ノズル、44: 取付け孔、48: リード線、48': ラムのチャンバ。

出願人 株式会社ソディック

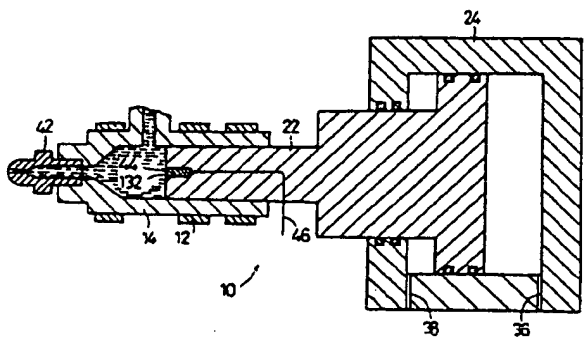
代理人 弁理士 栗科孝雄



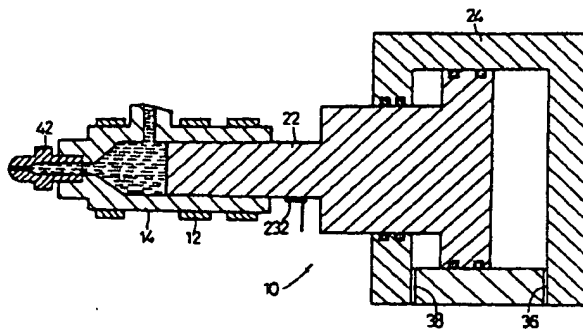
第1図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

